

JP patent publication Toku Kai Hei 1-268824 discloses a method of operating a flash smelting furnace, wherein the calcium oxide level and the ratio of iron level to silicon dioxide (Fe/SiO_2) are controlled, so as to determine a slag temperature in the temperature range corresponding to these levels, whereby the process amount of siliceous ore is increased with keeping the fluidity of slag and without increasing the attack of slag to the refractories, and wherein the calcium oxide source and auxiliary fuel are blown together with gas for reaction through a lance into the settler.

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-268824

⑤ Int. Cl.⁴

C 22 B 15/00
5/08

識別記号

1 0 2

庁内整理番号

7619-4K
7325-4K

⑬ 公開 平成1年(1989)10月26日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全3頁)

⑭ 発明の名称 自熔炉の操業方法

⑯ 特 願 昭63-95719

⑰ 出 願 昭63(1988)4月20日

⑱ 発 明 者	家 守	伸 正	愛媛県新居浜市王子町3-212
⑱ 発 明 者	尾 島	康 夫	愛媛県新居浜市王子町3-522
⑱ 発 明 者	森	芳 秋	愛媛県新居浜市王子町3-542
⑱ 発 明 者	近 藤	康 裕	愛媛県新居浜市王子町1-7
⑲ 出 願 人	住友金属鉱山株式会社		東京都港区新橋5丁目11番3号

明 細 書

1. 発明の名称

自熔炉の操業方法

2. 特許請求の範囲

(1) スラグ中の酸化カルシウム品位と、鉄品位と二酸化硅素品位との比 (Fe/SiO_2) とを調節し、これらによって定められるスラグ温度になるようにスラグ温度を調節することによりスラグの流動性を失うことなく、かつスラグの煉瓦への侵食性を増加させることなく硅酸鉱の処理量を増加させる自熔炉の操業方法において、セトラー部に設けたランスよりセトラー内に酸化カルシウム源と補助燃料とを反応用気体と共に吹込むことを特徴とする自熔炉の操業方法。

(2) 酸化カルシウム源と補助燃料とを反応用気体と共に 30 m/sec 以上の吹込み速度で吹込む請求項 (1) 記載の自熔炉の操業方法

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、スラグ中の酸化カルシウム品位と、

鉄品位と二酸化硅素品位との比 (Fe/SiO_2) とを調節し、これらによって定められるスラグ温度になるようにスラグ温度を調節することによりスラグの流動性を失うことなく、かつスラグの煉瓦への侵食性を増加させることなく硅酸鉱の処理量を増加させる自熔炉の操業方法の改善に関するものである。

[従来の技術]

酸化精鉱を原料とする製鉄炉の一つに自熔炉と呼ばれる自熔製鉄炉が有る。この自熔炉は、頂部に精鉱バーナーが設けられた反応塔と、反応塔の下端に一端が接続され、その側面にスラグホールとマットホールとが設けられたセトラーと、セトラーの他端に接続された排煙道から基本的に構成されており、これによる製鉄工程は次のようである。

まず、粉状精鉱とフラックスと補助燃料等が干熱空気等の反応用気体と共に精鉱バーナーから反応塔に吹込まれる。反応塔内において、この粉状精鉱中の可燃成分である硫黄と鉄とが反応用気体

と反応し、セトラ一部に溜められる。セトラ一部では、溶体は比重差によって $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ を主成分とするスラグと、 Cu_2S と FeS との混合物であるマットとに分離される。そして、スラグはスラグホールより自熔炉外に排出され、マットは次工程の転炉の要請に応じてマットホールより間欠的に放出される。通常この工程での操業では、スラグにあってはスラグによる炉内煉瓦の浸食を抑え、放出しを容易にするためにスラグ中の鉄の品位と二酸化硅素の品位との比（以下 Fe/SiO_2 と示す。）を 1.1~1.3 とし、そしてスラグ温度を 1220 ~ 1250°C とし、またマットにあっては次工程の転炉の操業に適したマット品位とマット温度とするように精鉱等の調合や補助燃料の量を調節している。

ところで、従来よりフラックスとしては含金硅酸鉱が優先的に用いられるのが一般的である。これは含金硅酸鉱中の貴金属は容易にマット中に濃縮されるので効率的に貴金属が回収されうるからである。このため、貴金属の回収量の増加を図る

ためにより多くの含金硅酸鉱の処理が望まれている。しかしながら、前記したように、自熔炉ではマット品位やマット温度やスラグ組成やスラグ温度が所定の値になるように操業するために精鉱の組成が決められると硅酸鉱の処理量は一義的に決ってしまい、任意に硅酸鉱の増処理を図ることができないという問題点があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明者らは上記問題点を解消する方法として、精鉱と硅酸鉱とに石灰石や生石灰等を加え、精鉱バーナーより炉内に吹込み反応させ、酸化カルシウム（以下 CaO と示す。）を含むスラグを形成し、スラグ中の CaO 濃度と Fe/SiO_2 との関係で定められる温度範囲になるようにスラグ温度を調整する方法を提案してきているが、更に検討した結果、この方法は一定の硅酸鉱の増処理効果はあるものの充分とは言えないことがわかった。

すなわち、反応塔の熱負荷量は $250\text{Mcal}/\text{Hr} \cdot \text{m}^2$ が上限といわれ、この値を超えると反応塔の内壁煉瓦の溶損が急速に進行するとされており、通常

この値を超えないように吹込み精鉱量等を調節して操業しているが、上記方法では、精鉱等に加えた石灰石等の熱分解及び溶解のための補助燃料の量を増加させなければならず、その結果、反応塔の熱負荷量が増大し、反応塔の内壁煉瓦の溶損の恐れが生じる。これを回避するためには、精鉱の吹込み量を減少させ反応塔内の熱負荷をおさえざるをえず、結果的に銅の生産量を減少させざるをえなくなるという欠点がある。さらに、石灰石や生石灰は高温時に反応塔内部の煉瓦を著しく浸食するといった欠点もある。

本発明の目的は、自熔炉内のスラグ中の CaO 品位と Fe/SiO_2 とを調節し、これらによって定められるスラグ温度になるようにスラグ温度を調節することによりスラグの流動性を失うことなく、かつスラグの煉瓦への浸食性を増加させることなく硅酸鉱の処理量を増加させる方法において、上記欠点のない自熔炉の操業方法を提供することにある。

〔課題を解決するための手段および作用〕

本発明者等は、上記欠点を解消すべく種々の検討を試みた結果、セトラ一部に設けたランスよりセトラ内の熔体中に石灰石等の CaO 源と微粉炭等の補助燃料を吹込むことにより反応塔の熱負荷量を増加させることなくスラグ中の CaO 品位を調節できることを見出し本発明にいたった。

すなわち、本発明は、自熔炉のセトラ一部に設けたランスよりセトラ内の熔体中に石灰石等の CaO 源と補助燃料とを反応用気体と共に $30\text{m}/\text{sec}$ 以上の速度で吹込むことを特徴とする自熔炉の操業方法である。

本発明の方法において、スラグ中の CaO 源として使用できる物としては石灰石、生石灰等があるが、石灰石等の塊状物を用いる際にはランスよりセトラ内に吹込むために 5mm 程度以下に粉砕することが望ましい。また、吹込み速度が遅いと吹込まれた石灰石等は全量熔体中に補足されず、未反応のまま煙灰として燃焼排ガスと共に炉外に排出されたり、スラグ表面に未溶解のまま存在し、スラグと共に炉外に払い出されたりしてスラグ組

成を安定して調節することができなくなるので、少なくとも 30 m/sec 以上の吹込み速度が必要とされる。しかし、炉底を水冷等により冷却することができない自熔炉を使用する場合には、吹込み速度が速すぎると炉内の熔体の攪はんが激しくなりすぎ、炉底温度が上昇し、炉底煉瓦の損傷をきたすため吹込み速度を 150 m/sec 未満にすることが望ましい。

また、用いる微粉炭等の補助燃料の量や反応用気体として使用する空気あるいは酸素富化空気等の量は、それらの有効発熱量が石灰石等の分解と溶解に必要とされる熱量と燃焼排ガスの持去り顕熱の熱量の総和にほぼ等しくなるようにすることが望ましい。このようにせず、セトラ側壁にバーナーを設け、このバーナーにより上記補助燃料の一部、あるいは全量を吹込み、必要熱量を補償する方法もあるが、この方法では制御が複雑になる。

[実施例]

反応搭の煉瓦内径が 1.5 m 、セトラ湯面か

ら反応搭天井までの高さが 3.5 m で、セトラ部が煉瓦内径 1.5 m 、長さ 5.2 m の円筒形をした小型自熔炉を用い、銅精鉱と珪酸鉱と補助燃料としての重油とをそれぞれ 0.8 t/Hr 、 0.18 t/Hr 、 34 l/Hr の割合で酸素濃度 35% の反応用気体と共に反応搭上部の精鉱バーナーより反応搭内に吹込み溶解すると共に、セトラ部に、その先端が熔体表面より 60 cm 上方となるように設けられたランスを用いて、 5 mm 以下に粉砕した石灰石粉と微粉炭と空気をそれぞれ 73 kg/Hr 、 18 kg/Hr 、 $135 \text{ Nm}^3/\text{Hr}$ の割合で、ランス先端での吹込み速度が 30 m/sec となるように熔体中に吹込み、4日間の操業を行なった。その結果、得られたスラグの平均品位は $\text{Fe } 31.5 \%$ 、 $\text{SiO}_2 39.5 \%$ 、 $\text{CaO } 8.3 \%$ で、 Fe/SiO_2 は 0.80 となり、マットの平均品位は $\text{Cu } 60.1 \%$ であった。平均スラグ温度は 1223°C で、平均マット温度は 1199°C であった。また、4日間の操業期間中に異常は認められず、スラグの流動性も良好であり、セトラ内壁煉瓦の浸食も認められず、操業後の反応搭内の

点検時にも特に異常は認められなかった。なお、この時の反応搭の熱負荷量は $233 \text{ Mcal/Hr}\cdot\text{m}^3$ であった。

[比較例]

実施例に用いた小型自熔炉を用いて、銅精鉱と珪酸鉱と $200 \mu\text{m}$ 以下になるように粉砕した石灰石粉と補助燃料としての重油とをそれぞれ 0.8 t/Hr 、 0.18 t/Hr 、 73 kg/Hr 、 41 l/Hr の割合で酸素濃度 35% の反応用気体と共に反応搭上部の精鉱バーナーより反応搭内に吹込みつつ4日間の操業を行なった。その結果、得られたスラグの平均品位は $\text{Fe } 31.9 \%$ 、 $\text{SiO}_2 39.8 \%$ 、 $\text{CaO } 8.2 \%$ で、 Fe/SiO_2 は 0.84 となった。マットの平均品位は $\text{Cu } 60.5 \%$ であった。平均スラグ温度は 1224°C で、平均マット温度は 1197°C であった。なお、この時の反応搭の熱負荷量は $251 \text{ Mcal/Hr}\cdot\text{m}^3$ であり、4日間の操業期間中特に異常は認められず、スラグの流動性も良好であり、セトラ内壁の煉瓦の浸食も見られなかったが、反応搭の内壁煉瓦には溶損が見られた。この溶損は主として吹込

れた石灰石粉が高温状態で煉瓦と直接接触することにより生じたものである。以上のことより、この条件では長期間の操業を続けることは困難であることがわかる。

[発明の効果]

以上説明してきたように、スラグ中の CaO 品位と Fe/SiO_2 とを調節し、これらによって定められるスラグ温度になるようにスラグ温度を調節することによりスラグの流動性を失うことなく、かつスラグの煉瓦への浸食性を増加させることなく珪酸鉱の処理量を増加させる自熔炉の操業方法において、本発明の方法を適用すれば反応搭への熱負荷量を増加させることがないので、反応搭の内壁煉瓦の溶損を防止し、長期間、安定して操業を行なうことができる。

特許出願人 住友金属鉱山株式会社